



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV KOVOVÝCH A DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ

INSTITUTE OF METAL AND TIMBER STRUCTURES

DŘEVĚNÁ NOSNÁ KONSTRUKCE HORSKÉ CHATY VE STARÉM SMOKOVCI

TIMBER STRUCTURE OF A MOUNTAIN COTTAGE IN STARY SMOKOVEC

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Dominika Petrášová

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. PAVLA BUKOVSKÁ

BRNO 2020



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

Studijní program	B3607 Stavební inženýrství
Typ studijního programu	Bakalářský studijní program s prezenční formou studia
Studijní obor	3608R001 Pozemní stavby
Pracoviště	Ústav kovových a dřevěných konstrukcí

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Student	Dominika Petrášová
Název	Dřevěná nosná konstrukce horské chaty ve Starém Smokovci
Vedoucí práce	Ing. Pavla Bukovská
Datum zadání	30. 11. 2019
Datum odevzdání	22. 5. 2020

V Brně dne 30. 11. 2019

prof. Ing. Marcela Karmazínová, CSc.
Vedoucí ústavu

prof. Ing. Miroslav Bajer, CSc.
Děkan Fakulty stavební VUT

PODKLADY A LITERATURA

Platné normy pro určení účinků zatížení a pro navrhování dřevěných konstrukcí:

ČSN EN 1991-1-1 Zatížení konstrukcí. Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb

ČSN EN 1991-1-3 Zatížení konstrukcí. Část 1-3: Obecná zatížení - Zatížení sněhem

ČSN EN 1991-1-4 Zatížení konstrukcí. Část 1-4: Obecná zatížení - Zatížení větrem

ČSN EN 1995-1-1 Navrhování dřevěných konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla - Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ

Navrhnete dřevěnou nosnou konstrukci horské chaty a provedte její statické posouzení. Chata bude mít dvě nadzemní podlaží. Zastavěná plocha objektu bude cca 600 m². Provedte návrh nosné konstrukce v souladu s technickými a architektonickými požadavky souvisejícími s účelem stavby. Klimatická zatížení uvažujte pro oblast obce Starý Smokovec.

Požadované výstupy:

1. Technická zpráva
2. Statický výpočet základních nosných prvků
3. Výkresová dokumentace v rozsahu dle specifikace vedoucí bakalářské práce

STRUKTURA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

1. Textová část závěrečné práce zpracovaná podle platné Směrnice VUT "Úprava, odevzdávání a zveřejňování závěrečných prací" a platné Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání a zveřejňování závěrečných prací na FAST VUT" (povinná součást závěrečné práce).
2. Přílohy textové části závěrečné práce zpracované podle platné Směrnice VUT "Úprava, odevzdávání, a zveřejňování závěrečných prací" a platné Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání a zveřejňování závěrečných prací na FAST VUT" (nepovinná součást závěrečné práce v případě, že přílohy nejsou součástí textové části závěrečné práce, ale textovou část doplňují).

Ing. Pavla Bukovská
Vedoucí bakalářské práce

ABSTRAKT

V mojej bakalárskej práci som spracovala návrh nosnej drevenej skeletovej konštrukcie horskej chaty, ktorá sa nachádza v osade Starý Smokovec.

Navrhnutá konštrukcia má pôdorys v tvare „T“ a je zastrešená sedlovou strechou. Osová vzdialenosť rámov je 4 m. Pôdorysné rozmery hlavnej časti sú 28x16 m s výškou 15,4 m a vstupnej časti 12x7,5 m s výškou 13,73 m. Nosný systém je tvorený priebežnými stĺpmi, ku ktorým sú v priečnom smere pripojené prievlaky. Strecha je riešená ako väznicová sústava. Prenos vodorovného zaťaženia zaisťujú priehradové stužidlá tvorené oceľovými tiahkami.

Drevená konštrukcia bola vymodelovaná a posúdená vo výpočtovom programe SCIA Engineer 19.1.

KLÍČOVÁ SLOVA

drevená konštrukcia, horská chata, skeletová drevostavba, oceľové tiahlo, sedlová strecha

ABSTRACT

In my bachelor thesis I elaborated a design of a load-bearing wooden skeletal structure of a mountain cottage, which is located in the village Starý Smokovec. The designed construction has a "T"- shaped floor plan and is covered with a saddle roof. The axial distance of the frames is 4 m. The floor plan dimensions of the main part are 28x16 m with a height of 15,4 m and the entrance part 12x7,5 m with a height of 13,73 m. The supporting system consists of continuous columns to which bushings are connected in the transverse direction. The roof is designed as a purlin system. The transmission of horizontal loads is ensured by lattice stiffeners formed of steel rods.

The wooden structure was modeled and assessed in the calculation program SCIA Engineer 19.1.

KEYWORDS

wooden construction, mountain cottage, skeletal wood construction, steel rod, gable roof

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

Dominika Petrášová *Dřevěná nosná konstrukce horské chaty ve Starém Smokovci*. Brno, 2020. 29 s., 93 s. příl. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav kovových a dřevěných konstrukcí. Vedoucí práce Ing. Pavla Bukovská

PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané bakalářské práce s názvem *Dřevěná nosná konstrukce horské chaty ve Starém Smokovci* je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně dne 4. 6. 2020

Dominika Petrášová
autor práce

PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci s názvem *Dřevěná nosná konstrukce horské chaty ve Starém Smokovci* zpracovala samostatně a že jsem uvedla všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 4. 6. 2020

Dominika Petrášová
autor práce

POĎAKOVANIE

Chcela by som sa poďakovať mojej vedúcej práce Ing. Pavle Bukovskej za cenné rady a ochotu počas spracovávania bakalárskej práce.

Ďalej chcem poďakovať mojej rodine a spolužiakom, ktorý ma podporovali počas celej doby štúdia.

ZOZNAM PRÍLOH

A – TECHNICKÁ SPRÁVA

B – STATICKÝ VÝPOČET

C – VÝSTUP Z VÝPOČTOVÉHO SOFTWARE

D – VÝKRESOVÁ DOKUMENTACE

1 - PÔDORYS KROVU	M 1:100
2 - PÔDORYS STROPU NAD 2.NP	M 1:100
3 - PRIEČNY REZ A-A', POZDĹŽNY REZ B-B'	M 1:100
4 – DETAILS SPOJOV	M 1:5



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV KOVOVÝCH A DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ

INSTITUTE OF OF METAL AND TIMBER STRUCTURES

DŘEVĚNÁ NOSNÁ KONSTRUKCE HORSKÉ CHATY VE STARÉM SMOKOVCI

TIMBER STRUCTURE OF A MOUNTAIN COTTAGE IN STARÝ SMOKOVEC

TECHNICKÁ ZPRÁVA - A

TECHNICAL REPORT - A

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

DOMINIKA PETRÁŠOVÁ

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. PAVLA BUKOVSKÁ

BRNO 2020

OBSAH

1	ZÁKLADNÁ CHARAKTERISTIKA OBJEKTU	13
1.1	ZÁKLADNÉ INFORMÁCIE, UMIESTNENIE STAVBY	13
1.2	MATERÁL	13
1.3	GEOMETRICKÉ USPORIADANIE KONŠTRUKCIE	13
2	POUŽITÉ TECHNICKÉ NORMY A PROGRAMY	15
3	ZAŤAŽENIE A KOMBINÁCIE ZAŤAŽENIA	15
3.1	STÁLE ZAŤAŽENIE	15
3.2	PREMENNÉ ZAŤAŽENIE	16
3.3	KOMBINÁCIE ZAŤAŽENÍ	16
4	KONŠTRUKČNÉ RIEŠENIE OBJEKTU	17
4.1.	PRIEREZY	17
4.1.1	STĹPY	17
4.1.2	PRIEVLAKY	18
4.1.3	POMÚRNICE	19
4.1.4	VÄZNICE	19
4.1.5	KROKVY	20
4.1.6	STROPNÉ TRÁMY	20
4.1.7	KLIEŠTINY	21
4.1.8	ZAVETROVACIE PÁSIKY	21
4.1.9	TIAHLÁ	22
5	KOTVENIE	23
6	OPLÁŠTENIE	23
6.1	STENY	23
A)	SKLENENÁ OBVODOVÁ STENA	23
B)	OBVODOVÁ STENA	23
6.2	STREŠNÝ PLÁŠŤ	23
7	SPOJE	24
7.1	DETAIL 1 – Pripojenie krokvy k väznici	24
7.2	DETAIL 2 – Pripojenie vnútorného prievlaku k stĺpu	24

7.3	DETAIL 3-A – Pripojenie stropného trámu k vnútornému prievlaku od max. sily	25
7.4	DETAIL 3-B – Pripojenie stropného trámu ku krajnému prievlaku od všeobecnej sily	25
7.5	DETAIL 4 – Pripojenie stužidla k stípu	26
8	MONTÁŽ	26
9	POVRCHOVÁ OCHRANA MATERIÁLU	27
10	DOPRAVA.....	27
11	ZÁVER	27
12	POUŽITÉ NORMY A LITERATÚRA	28

1 ZÁKLADNÁ CHARAKTERISTIKA OBJEKTU

1.1 ZÁKLADNÉ INFORMÁCIE, UMIESTNENIE STAVBY

Bakalárska práca sa zaoberá návrhom trojpodlažnej drevenej chaty v horskom prostredí. V prízemí objektu sa nachádzajú priestory reštaurácie, recepcie a technického vybavenie objektu, zaisťujúce prevádzku chaty. Priestory 2.NP, 3.NP a podkrovia sú riešené ako pobytové.

Stavba sa nachádza vo Vysokých Tatrách v osade Starý Smokovec, okres Poprad. Osada leží v nadmorskej výške 1 010 m n. m.



Obrázok 1 - mapa Slovenska - poloha Starý Smokovec

1.2 MATERIÁL

Materiál využitý pre celkovú nosnú konštrukciu chaty je ihličnaté drevo triedy C24. Spojovacie prvky sú z ocele S275.

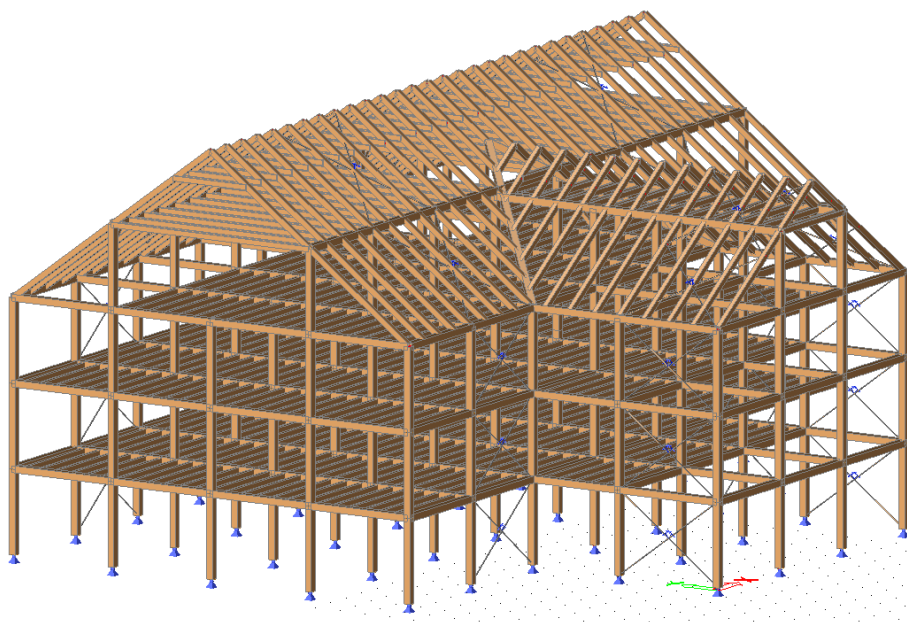
1.3 GEOMETRICKÉ USPORIADANIE KONŠTRUKCIE

Navrhnutá konštrukcia dreveného skeletu má pôdorys v tvare „T“ a je zastrešená sedlovou strechou. Osová vzdialenosť rámov je 4 m. Vo vstupnej časti je vzdialenosť rámov odlišná 4 a 3,5 m (viď výkresová dokumentácia).

Pôdorysné rozmery hlavnej časti sú 28x16 m. Výška konštrukcie v hlavnej časti je 15,4 m a sklon strechy je 36,73°.

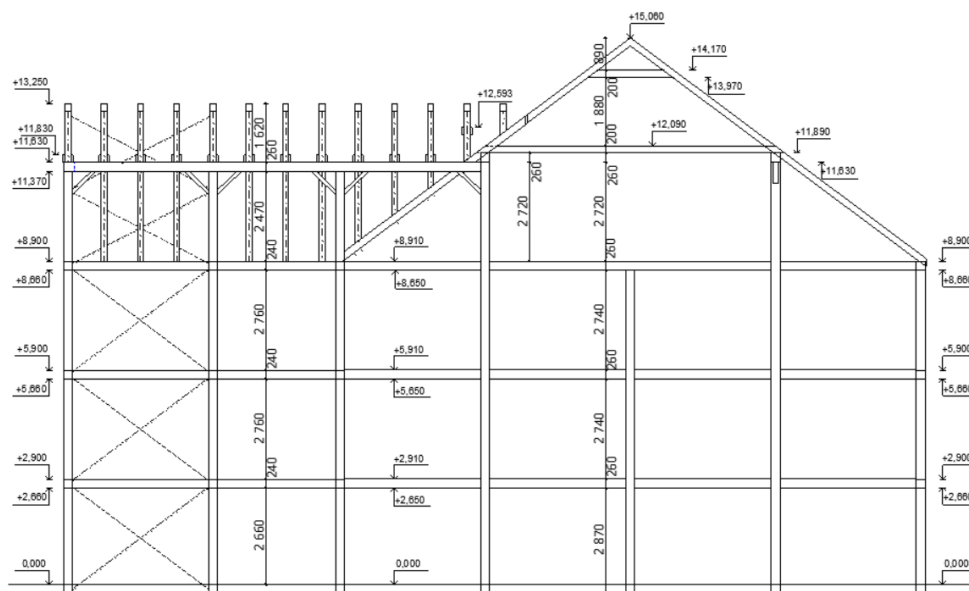
Rozmery vstupnej časti sú 12x7,5 m, výška je 13,73 m. Sklon strechy nad vstupom je 34,7°.

AXONOMETRIA



Obrázok 2 - Axonometria konštrukcie

REZ OBJEKTOM



Obrázok 3 - priečny rez objektom

2 POUŽITÉ TECHNICKÉ NORMY A PROGRAMY

Výpočet vnútorných síl konštrukcie podľa zaťažovacích stavov a posúdenie prvkov podľa MSÚ a MSP bol spracovaný v študentskej verzii SCIA Engineer 19.1. Výkresy boli vypracované v programe ARCHICAD 21. Všetky posudky a výpočty boli vykonané v súlade s normami ČSN EN.

NORMY

- ČSN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhovania konštrukcií
- ČSN EN 1991-1-1 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
- ČSN EN 1991-1-3 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem
- ČSN EN 1991-1-4 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem
- ČSN EN 1995-1-1 Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukci – Část 1-1: Obecná pravidla – Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- ČSN EN 1993-1-1 Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- ČSN EN 1993-1-8 Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-8: Navrhování sytčníků

PROGRAMY

- SCIA Engineer 19.1
- ARCHICAD 21
- AutoCad 2019
- MS Word

3 ZAŤAŽENIE A KOMBINÁCIE ZAŤAŽENIA

Zaťaženia, ktoré beriem do úvahy vo výpočte drevenej konštrukcie sú stále a premenné.

3.1 STÁLE ZAŤAŽENIE

ZS1 - Vlastná hmotnosť konštrukcie je vygenerovaná programom SCIA Engineer 19.1

ZS2 - Ostatné stále zaťaženie (výpočet vid' statický výpočet):

-strešný plášť :	1,124 kN.m ⁻²
-strop:	0,195 kN.m ⁻²
-obvodová stena:	1,333 kN.m ⁻²
-sklenená obvodová stena:	0,300 kN.m ⁻²

3.2 PREMENNÉ ZAŤAŽENIE

Objekt sa nachádza v V. snehovej oblasti.

- Zaťaženie snehom so sklonom 36,73° - $s_{(36,73)} = 0,755 \text{ kN.m}^{-2}$

- Zaťaženie snehom so sklonom 34,7° - $s_{(34,7)} = 0,838 \text{ kN.m}^{-2}$

ZS3 – Sneh plný (nenaviaty)

ZS4 – Sneh naviaty zo severu

ZS5 – Sneh naviaty zo juhu

ZS6 – Sneh naviaty z východu

ZS7 – Sneh naviaty zo západu

Objekt sa nachádza v IV. veternej oblasti a kategória terénu je III.

ZS8 – Vietor priečny smer na strechu zo severu

ZS9 – Vietor priečny smer na strechu z juhu

ZS10 – Vietor pozdĺžny smer na strechu zo západu

ZS11 – Vietor pozdĺžny smer na strechu z východu

ZS12 – Vietor priečny smer na stenu zo severu

ZS13 – Vietor priečny smer na stenu z juhu

ZS14 – Vietor pozdĺžny smer na stenu zo západu

ZS15 – Vietor pozdĺžny smer na stenu z východu

Objekt je navrhnutý ako konštrukcia kategórie A-obytné plochy a plochy pre domácu činnosť.

Úžitkové zaťaženie na strop - $q_k = 1,5 \text{ kN/m}^2$

ZS16 – Úžitkové zaťaženie

3.3 KOMBINÁCIE ZAŤAŽENÍ

Pre typ kombinácie medzného stavu únosnosti (MSÚ) bola využitá lineárna-únosnosť – z kombinačnej rovnice 6.10.

Pre typ kombinácie medzného stavu použiteľnosti (MSP) bola využitá EN-MSP charakteristická – z kombinačnej rovnice 6.14.

4 KONŠTRUKČNÉ RIEŠENIE OBJEKTU

Nosný skelet je tvorený kĺbovo uloženými stĺpmi, ku ktorým sú v priečnom smere pripojené prievlaky. Stropy v jednotlivých podlažiach sú riešené ako drevené trámové. Stropné trámy sú kĺbovo uložené na prievlaky, ktoré sú kĺbovo pripojené na stĺpy. Stĺpy sú navrhnuté priebežné. Krov je riešený ako väznicová sústava. Prenos vodorovného zaťaženia zaisťujú priehradové stužidlá tvorené oceľovými tiahľami.

4.1. PRIEREZY

Prvok	Rozmery b/h [mm]	Materiál
Krokva	160/240	Drevo C24
Úžľabná krokva	240/240	Drevo C24
Pomúrnic	240/240	Drevo C24
Prievlak krajný	240/240	Drevo C24
Prievlak	240/260	Drevo C24
Pásik	140/140	Drevo C24
Stĺp	240/240	Drevo C24
Tiahlo	Ø 24	Oceľ S235
Klieštiny	2x60/200	Drevo C24
Väznica	240/260	Drevo C24
Stropný trám	120/180	Drevo C24

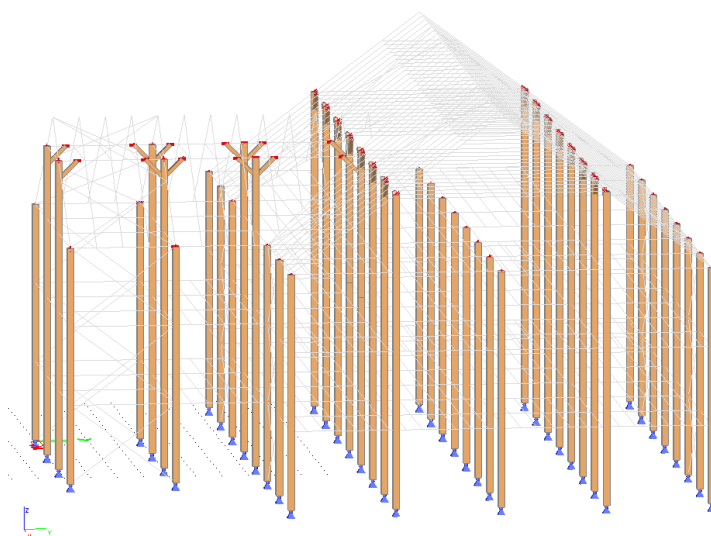
Tabuľka 1 - výpis prierezov konštrukcie

4.1.1 STĽPY

Osová vzdialenosť stĺpov je 4 m v pozdĺžnom i priečnom smere. Vo vstupnej časti je osová vzdialenosť v priečnom smere 4 a 3,5 m. Priebežné stĺpy sú prierezu 240x240 mm. Výška stĺpov je od 9 m do 12 m (viď výkresová dokumentácia).

Stĺpy sú ukotvené do základových pätiiek pomocou mechanických kotiev. Kvôli veľkej ťahovej sile, ktorá pôsobí v rohovom stĺpe musí byť kotva nadimenzovaná samostatne.

Konce stĺpov v hornej časti sú pripojené kĺbovým spojom k prievlaku a pomúrnici.

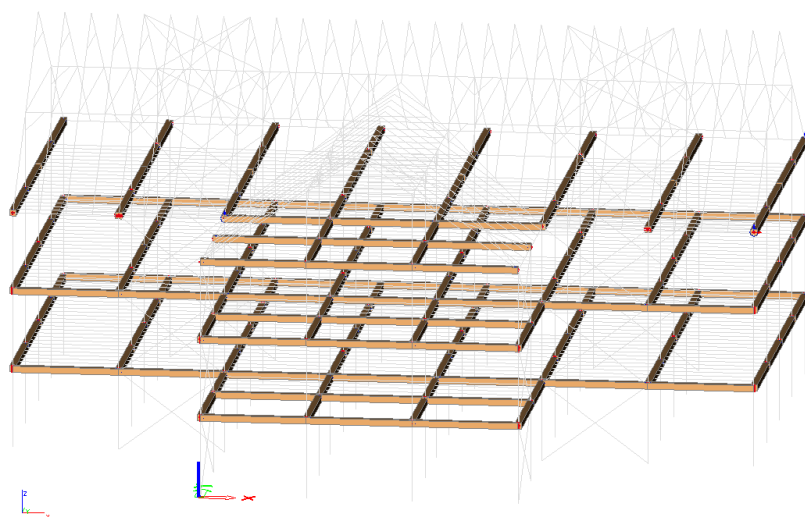


Obrázok 4 - priebežné stĺpy 240x240 mm

4.1.2 PRIEVLAKY

Prievlaky sú orientované priečne. Vnútorne prievlaky sú prierezu 240x240 mm. Krajiné obvodové prievlaky sú rozmerov 240x260 mm kvôli pôsobiacemu zaťaženiu od vetra. Stropné trámy zaisťujú stabilitu prievlakov.

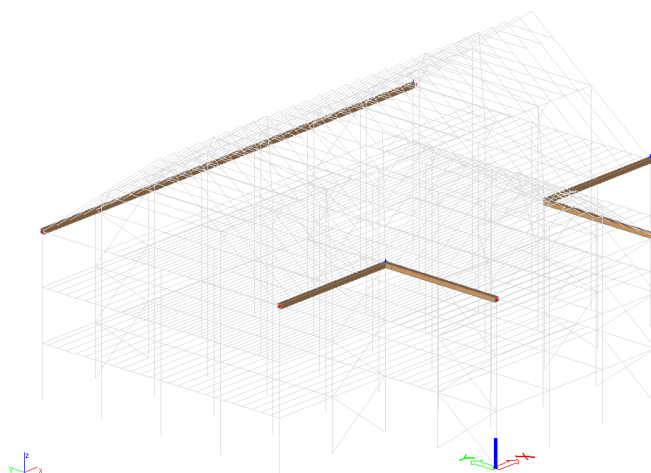
Prievlak je pripojený k priebežnému stĺpu skrytým trámovým nosičom BTALU. Trámový nosič je spojený kolíkmi STD k prievlaku a skrutkami CNA do stĺpu.



Obrázok 5 - prievlaky - vnútorné 240x240 mm, obvodové 240x260 mm

4.1.3 POMÚRNICE

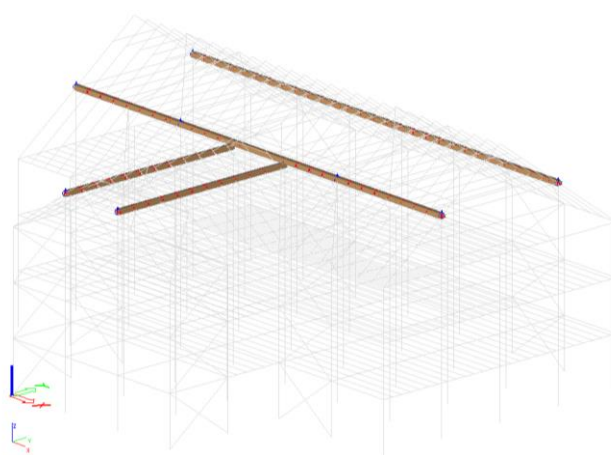
Pomúrnica rozmerov 240x240 mm je vodorovnou nosnou konštrukciou krovu, na ktorú sú osadené krokvy. Je podporovaná po celej dĺžke stĺpmi vo vzdialenosti 4 m (viď výkresová dokumentácia). Pomúrnica prenáša zaťaženie z krokiev do stĺpov. Spolu s krajnými prievlakmi v úrovni 3.NP stužujú konštrukciu po obvode.



Obrázok 6 - pomúrnice 240x240 mm

4.1.4 VÄZNICE

Väznice sú navrhnuté z prierezu 240x260 mm ako spojité nosníky po celej dĺžke objektu, na ktoré sú osadené krokvy. Sú uložené na stĺpy a podoprené pásikmi. Prenášajú zaťaženie z krokiev do stĺpov.

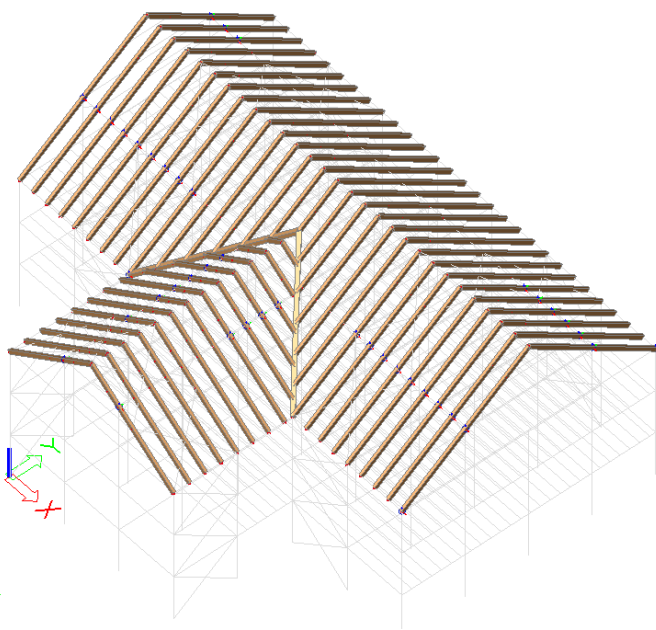


Obrázok 7 - väznice 240x260 mm

4.1.5 KROKVY

Nosnými prvkami krovu sú krokvy rozmerov 160x240 mm. Prenášajú stále zaťaženie a zaťaženie od vetra a snehu do väzníc a pomúrnic. Osová vzdialenosť krokiev je 1 m na oboch častiach objektu. Krokvy sú pripojené k väznici osedlaním a za pomoci skrutiek VGS sú prenášané ťahové sily (detail spojenia vid' výkresová dokumentácia).

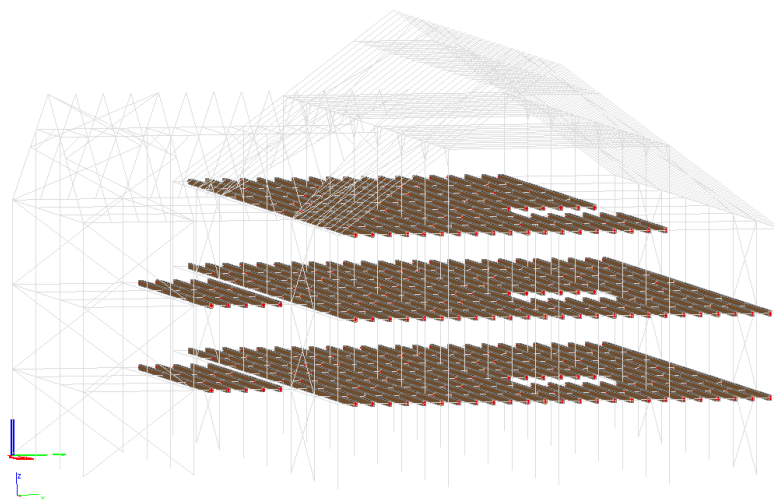
Úžľabné krokvy sú prierezu 240x240 mm. Tvoria rozmedzie medzi strechou vo vstupnej časti a strechou v hlavnej časti objektu. Na úžľabnú krokvu sú pripojené ostatné krokvy, ktoré na ňu smerujú.



Obrázok 8 - úžľabné krokvy 240x240 mm, krokvy 160x240 mm

4.1.6 STROPNÉ TRÁMY

Stropné trámy sú navrhnuté rozmerov 120x180 mm. Sú kĺbovo pripojené k prievlakom prostredníctvom uholníkov BOVA. Prenášajú stále a úžitkové zaťaženie do prievlakov. Stropné trámy sú uložené tak, aby horná plocha trámu lícovala s hornou plochou prievlaku.

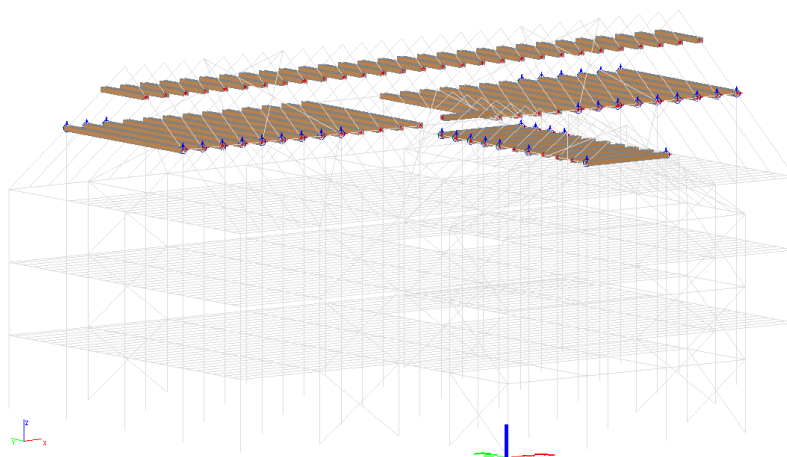


Obrázok 9 - stropné trámy 120x180 mm

4.1.7 KLIEŠTINY

Priestorovú tuhosť v priečnom smere zabezpečujú klieštiny prierezu 2x60x200 mm. V strednej časti sú klieštiny umiestnené nad väznicou. Tieto vodorovné prvky sú pripevnené ku krokve z oboch strán klbovým spojom.

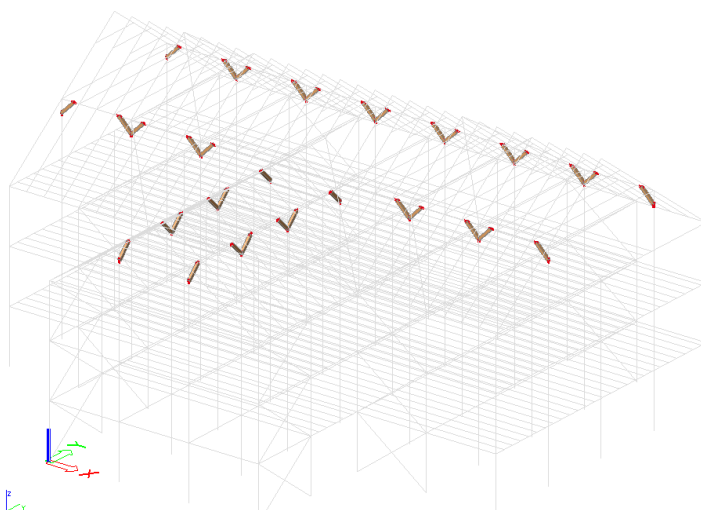
Pri styku krovu vstupnej časti a hlavnej časti sú klieštiny iba pri hrebeni strechy. Spodné zasahovali do konštrukcie strechy v časti užľabných krokiev.



Obrázok 10 - klieštiny 2x60x(160)x200 mm

4.1.8 ZAVETROVACIE PÁSIKY

Zavetrovacie pásiky prierezu 140x140 mm a dĺžky 990 mm sú pripojené k väznici a k stĺpom v pozdĺžnom smere. Pripevnené budú klincami za pomoci príložiek. Klince budú zabezpečené proti vytiahnutiu špeciálnou úpravou.



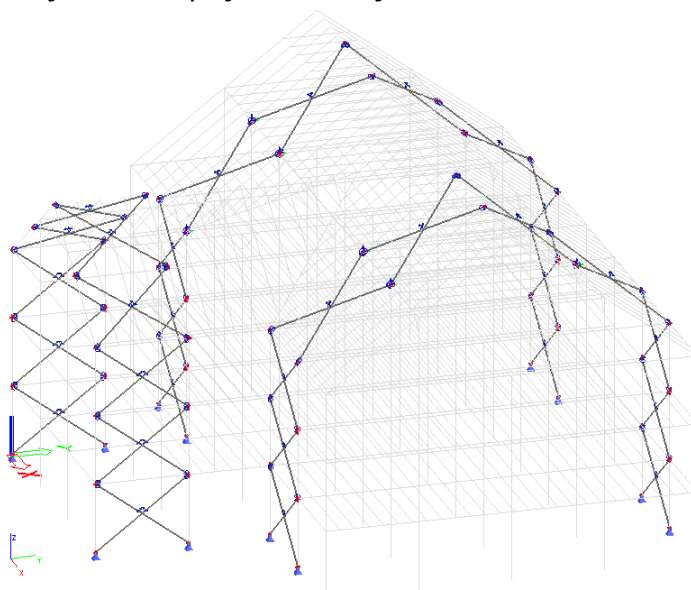
Obrázok 11 - pásiky 140x140 mm

4.1.9 TIAHLÁ

Zavetrovacie tiahlo má priemer 24 mm a je stužujúcim prvkom celej konštrukcie. Jeho význam je prenos zaťaženia od vetra zo strešnej konštrukcie až do spodnej časti stĺpov, ktoré prevedú zaťaženie do základovej konštrukcie.

Do výpočtu v SCII Engineer 19.1 boli stužidlám vnesené nelinearity. Prúty boli posúdené len na namáhanie ťahom. Pri pôsobení tlaku prút vybočí a neprenáša žiadne zaťaženie.

Tiahlo je pripojené k stĺpu klbovo skrutkami VGS za pomoci ocelejovej dosky (detail spojenia viď výkresová dokumentácia).



Obrázok 12 - zavetrovacie tiahlo Ø 24 mm

5 KOTVENIE

Kotvenie stĺpov do základovej konštrukcie bude pomocou oceľových pätiiek a mechanických kotiev. Kotviace prvky budú zabetónované do základovej pätky.

Návrh kotvenia nie je súčasťou výpočtu a posúdenia spojov v tejto bakalárskej práci.

6 OPLÁŠTENIE

6.1 STENY

A) SKLENENÁ OBVODOVÁ STENA

Sklenená stena sa nachádza vo vstupnej časti objektu. Tvorená je z izolačného trojskla TopTherm Plus Pure, ktoré je upevnené do stĺpov bodovými zádržnými systémami.

B) OBVODOVÁ STENA

Nosný systém steny je zhotovený z drevených vodorovných a zvislých roštov ukotvených do stĺpov. Na rošty sú pripevnené OSB panely pomocou samovrtných klinec a z druhej strany izolácia Multimax. Na OSB paneloch je tvrdená izolácia, na ktorú sú pripojené late držiace fasádny obklad Thermwood. Z vnútornej strany objektu sú priznané nosné stĺpy.

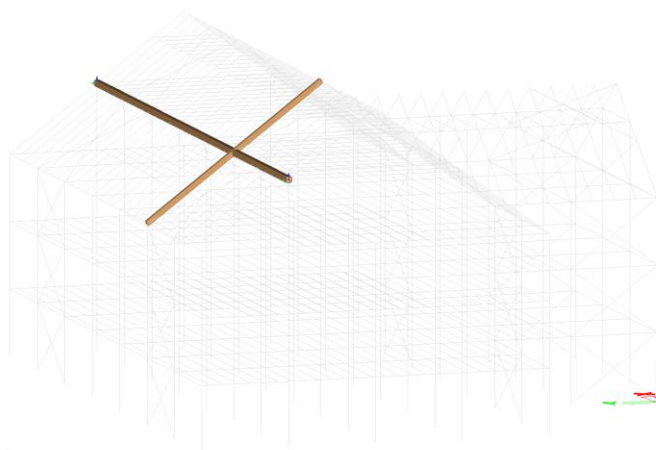
6.2 STREŠNÝ PLÁŠŤ

Zateplenie strešného plášťa pomocou tepelnej izolácie je riešené ako nadkrokvové. Na krokvy je upevnená OSB doska s prichytenou parozábranou. Do OSB dosky sú pripevnené tepelnoizolačné hranoly Isover, medzi ktoré je vložená izolácia Unirol. K TI hranolom sú upevnené v rovnobežnom smere s krokvmi kontralate a v kolmom smere late, ktoré sú na nich pripojené. Na tento systém je namontovaná plechová krytina Blachotrapez KINGAS.

7 SPOJE

7.1 DETAIL 1 – Pripojenie krokvy k väznici

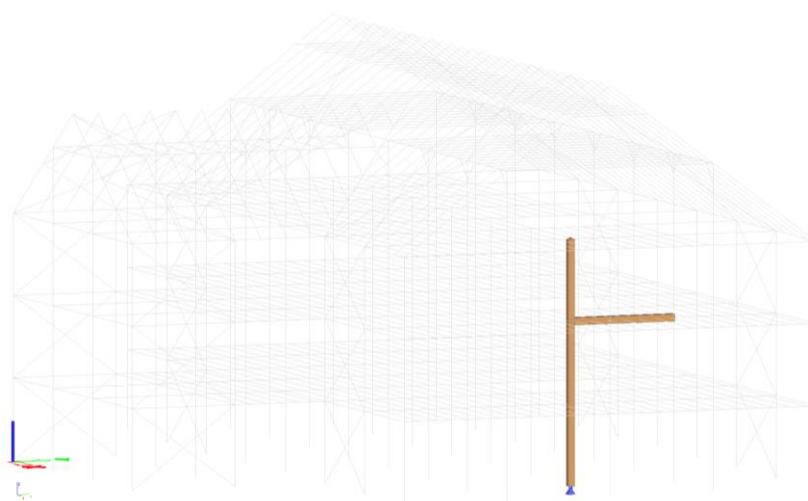
Krokva bude pripojená na väznicu osedlaním a pomocou dvoch skrutiek VGS priemeru 9 mm a dĺžky 360 mm.



Obrázok 13 - prvky použité pri návrhu spoju krokvy s väznicou

7.2 DETAIL 2 – Pripojenie vnútorného prievlaku k stĺpu

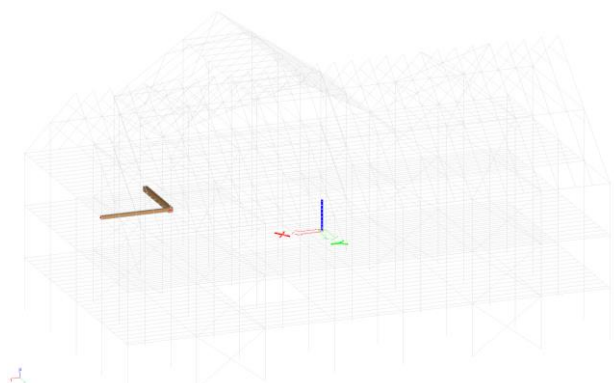
Prievlak bude pripojený pomocou skrytého trámového nosiča BTALU200, ktorý bude pripevnený k prievlaku 5 kolíkmi STD priemeru 12 mm a dĺžky 200 mm. K stĺpu bude trámový nosič upevnený 20 klincami CNA priemeru 4 mm a dĺžky 50 mm. Navrhnutý je skrytý trámový nosič kvôli prekážajúcim stropným trámom zasahujúcim do spoja prievlaku so stĺpom.



Obrázok 14 - prvky použité pri návrhu spoju prievlaku k stĺpu

7.3 DETAIL 3-A – Pripojenie stropného trámu k vnútornému prievlaku od max. sily

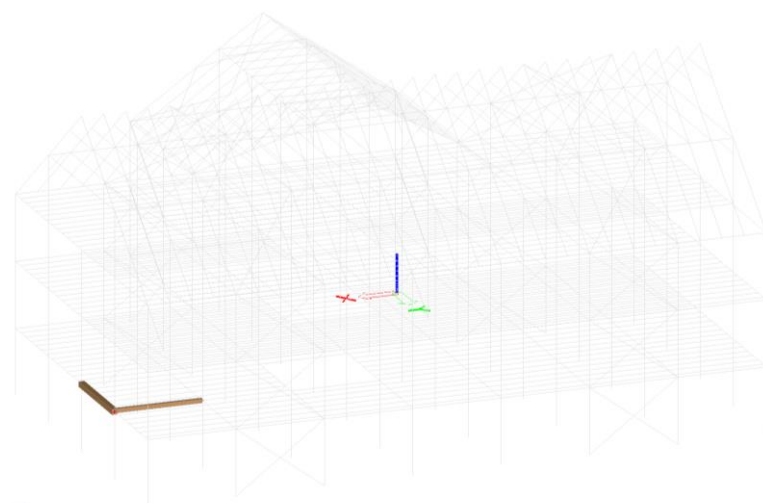
Stropný trám bude k prievlaku pripojený pomocou dvoch uholníkov BOVA BV/Ú, ktoré sú upevnené klincami BV/KH 15-01 priemeru 4 mm a dĺžky 50 mm. Klince sú z ocele 6.8 a plech S280GD+Z. 16 klincov na oboch stranách ocelej dosky spojuje uholník k prievlaku a stĺpu. Počet klincov bol navýšený kvôli pôsobiacemu zaťaženiu od priečného vetra zo severu, ktorý spôsobuje ťahové sily na trámoch.



Obrázok 15 - prvky použité pri návrhu spoju stropného trámu k vnútornému prievlaku

7.4 DETAIL 3-B – Pripojenie stropného trámu ku krajnému prievlaku od všeobecnej sily

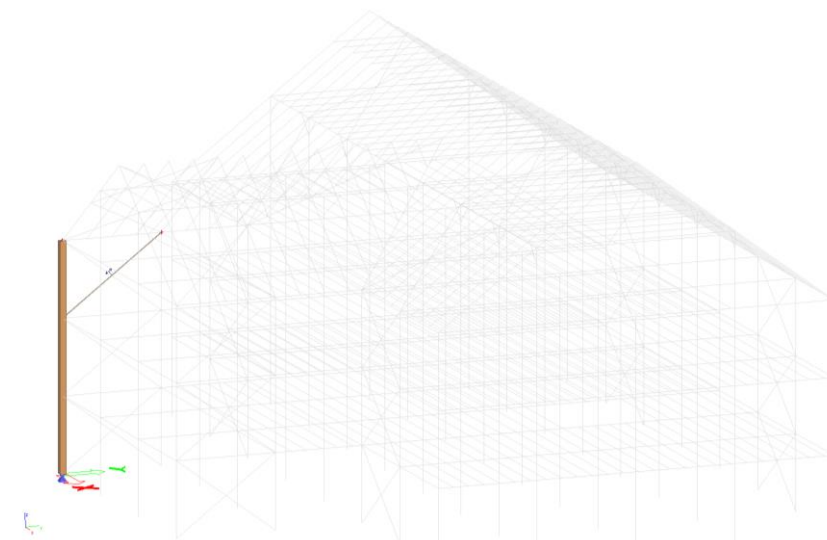
Stropný trám od všeobecnej sily bude k prievlaku pripojený pomocou dvoch uholníkov BOVA BV/Ú, ktoré sú upevnené klincami BV/KH 15-01 priemeru 4 mm a dĺžky 50 mm. Klince sú z ocele 6.8 a plech S280GD+Z. 6 klincov na oboch stranách ocelej dosky spojuje uholník k prievlaku a stĺpu.



Obrázok 16 - prvky použité pri návrhu spoju stropného trámu ku krajnému prievlaku

7.5 DETAIL 4 – Pripojenie stužidla k stĺpu

Zavetrovacie tiahlo DETAN-S bude pripojené k stĺpu pomocou ocelej spojovacej dosky z ocele S275. Doska bude upevnená 8 skrutkami VGS priemeru 11 mm a dĺžky 150 mm z ocele 10.9. Tiahlo k doske bude pripevnené spojovacou vidlicou DETAN-S 24.



Obrázok 17 - prvky použité pri návrhu spoju stenového stužidla k stĺpu

8 MONTÁŽ

Pri montáži objektu sa musia dodržiavať zásady realizácie stavieb a po celú dobu zabezpečiť priestorovú tuhosť skeletovej konštrukcie. Všetky drevené prvky budú mať predpripravené presné dĺžky a otvory na spojovacie prvky.

ORIENTAČNÝ POSTUP:

Ako prvé budú terénne úpravy a zhotovenie základových pätiiek, do ktorých sa zabetónujú kotviace prvky na osadenie stĺpov. Betón sa musí nechať 28 dní vytvrdnúť.

Ďalším krokom bude ukotvenie prvých dvoch radov stĺpov na základovú konštrukciu, pripojenie prievlakov v priečnom smere a po obvode. Následne budú osadené stropné trámy na prvé dva rady prievlakov vrátane pripojenia stužidla. Postup sa bude opakovať etapovým pripojením každého úseku k predošlému. Po dokončení celého podlažia bude na stropné trámy osadená časť stropnej konštrukcie pre lepšiu montáž 2.NP.

Pri montáži ďalších poschodí sa bude postupovať podobne ako pri realizácii prízemí.

Po dokončení 3.NP začne montáž podkrovia. Na stĺpy sa pripoja vodorovné prvky - pomúrnice a väznice. Konštrukcia sa stuží osadením pásikov pripojených k stĺpom a väznici. Následne sa osadia krokvy na väznice.

Na záver sa vykoná montáž strešného plášťa a opláštenia konštrukcie.

9 POVRCHOVÁ OCHRANA MATERIÁLU

Konštrukcia z dreva bude chránená proti plesniam, drevokaznému hmyzu a hubám pomocou prípravku Bochemit QB PROFI. Zníženie reakcie dreva na oheň bude za pomoci náteru Bochemit PYRO, ktorý znižuje rýchlosť horenia a šírenia ohňa na povrchu.

Všetky oceľové prvky budú pozinkované.

10 DOPRAVA

Nie je nutné riešiť dopravu nadrozmerných prvkov, lebo najdlhším konštrukčným prvkom je stĺp dĺžky 12 m. Pri preprave materiálu a behom jeho skladovania je nevyhnutné dbať na ochranu proti porušeniu prvkov. Pri montáži bude využitá strojná mechanizácia na premiestňovanie konštrukčných prvkov.

11 ZÁVER

V mojej bakalárskej práci som spracovala návrh nosnej drevenej skeletovej konštrukcie horskej chaty v Starom Smokovci. Drevená konštrukcia bola vymodelovaná a posúdená vo výpočtovom programe SCIA Engineer 19.1.

Detaily spojov boli navrhnuté ručným výpočtom. Návrh a posúdenie bolo podľa priložených noriem a literatúry. Z výpočtového programu SCIA Engineer 19.1 boli pre návrh spojov získané hodnoty vnútorných síl.

Súčasťou bakalárskej práce je statický výpočet a výkresová dokumentácia, ktorá sa skladá z pôdorysu stropu nad 2.NP, pôdorysu krovu, rezov objektom a detailov spojov.

12 POUŽITÉ NORMY A LITERATÚRA

- [1] ČSN EN 1990. *Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí*. Praha: Český normalizační institut, 2003, 75 s.
- [2] ČSN EN 1991-1-1. *Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb*. Praha: Český normalizační institut, 2004, 44 s.
- [3] ČSN EN 1991-1-3. *Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-3: Obecná zatížení - Zatížení sněhem*. Praha: Český normalizační institut, 2005, 52 s.
- [4] ČSN EN 1991-1-4. *Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - část 1-4: Obecná zatížení - Zatížení větrem*. Praha: Český normalizační institut, 2007, 124 s.
- [5] ČSN EN 1993-1-1. *Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby*. Praha: Český normalizační institut, 2006, 97 s.
- [6] ČSN EN 1993-1-8. *Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-8: Navrhování sytčníků*. Praha: Český normalizační institut, 2006, 128 s.
- [7] ČSN EN 1995-1-1. *Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla - Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby*. Praha: Český normalizační institut, 2007, 114 s.
- [8] KOŽELOUH, Bohumil. *Dřevěné konstrukce podle Eurokódu 5: Step 1 - Navrhování a konstrukční materiály*. 1. Zlín: KODR, 1998. ISBN 80-238-2620-4.
- [9] KOŽELOUH, Bohumil. *Dřevěné konstrukce podle Eurokódu 5: Step 2 - Navrhování detailů a nosných systémů*. 1. Praha: Informační centrum ČKAIT, 2007, 401 s. ISBN 8086769135.
- [10] *Mapa zaťaženia snehom a vetrom* [online]. [cit. 2020-05-23]. Dostupné z: <https://www.dlupal.com/cs/reseni/online-sluzby/oblasti-zatizeni-snehem-vetrem-a-zemetresenim>
- [11] *Bova - Výrobca spojovacích prostriedkov pre tesárske konštrukcie* [online]. [cit. 2020-05-31]. Dostupné z: <http://bova-nail.cz/>

[12] *Halfen - Dodávateľ upevňovacej techniky pre stavebný priemysel*
[online]. [cit. 2020-05-31]. Dostupné z: <https://m.halfen.com/cz/>

[13] *Rothoblaas* [online]. [cit. 2020-05-31]. Dostupné z: https://www.vruty-koudelak.cz/wp-content/uploads/2017/04/vruty_do_dreva_rothoblaas.pdf

[14] *SIMPSON Strong-tie - dodávateľ spojovacích prvkov* [online]. [cit. 2020-05-31]. Dostupné z: <https://www.strongtie.cz/>